

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-141856
(P2002-141856A)

(43)公開日 平成14年5月17日(2002.5.17)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 4 B 7/26		H 0 4 B 7/26	E 5 K 0 6 7
H 0 4 L 12/28			M
		H 0 4 L 11/00	3 1 0 B

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2000-331364(P2000-331364)

(22)出願日 平成12年10月30日(2000.10.30)

(71)出願人 000004352
日本放送協会
東京都渋谷区神南2丁目2番1号
(72)発明者 古田 浩之
東京都世田谷区砧一丁目10番11号 日本放
送協会 放送技術研究所内
(72)発明者 村上 賢司
東京都世田谷区砧一丁目10番11号 日本放
送協会 放送技術研究所内
(74)代理人 100064414
弁理士 磯野 道造

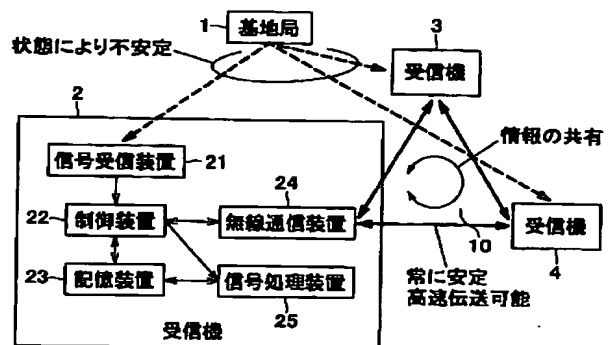
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 相補ネットワークを用いた無線受信方式およびその無線受信機

(57)【要約】

【課題】 マルチキャストサービスを行なう基地局からの無線回線が不安定な場合においても、効率的に、かつ、確実に情報信号を受信する受信機を提供する。

【解決手段】 マルチキャストサービスを行なう基地局1から無線送信されるパケット単位の情報信号を特定のエリア内で受信する相補ネットワークを用いた無線受信機であって、情報信号を受信する複数の無線受信機間でネットワーク10を構築し、無線通信装置24を介して各無線受信機が受信した断片的で不完全なパケットを含む情報信号を蓄積し(記憶装置23)、蓄積した情報信号をネットワーク10を介して共有し、制御装置22によるコントロールの下、信号処理装置25が相補的に信号処理を行なうことで前記基地局から無線送信された情報信号を復元する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基地局から無線送信されたパケット単位の情報信号を受信する複数の無線受信機が構成する相補ネットワークを用いた無線受信方式であって、前記情報信号を受信する複数の無線受信機間でネットワークを構築し、

前記各無線受信機が受信した断片的で不完全なパケットを含む情報信号をそれぞれ蓄積し、

前記ネットワークを介して他の無線受信機から少なくとも不足するパケットを収集し、

前記蓄積されたパケット単位の情報信号を管理し、前記情報信号を構成するパケットを再構成するために必要な管理情報により、前記基地局から無線送信された情報信号を復元すること、を特徴とする相補ネットワークを用いた無線受信方式。

【請求項2】 基地局から無線送信されたパケット単位の情報信号を受信する複数の無線受信機が構成する相補ネットワークを用いた無線受信機であって、前記情報信号を受信し、パケット単位で蓄積する記憶装置と、

前記蓄積されたパケット単位の情報信号を管理し、前記情報信号を構成するパケットを再構成するために必要な管理情報と、前記記憶装置に蓄積されたパケットの所有情報とにより不足するパケットを把握し、前記無線受信機間で前記不足パケットを送受信する際のやりとりを制御する制御装置と、

前記制御装置による制御の下、前記記憶装置に蓄積された、もしくはその時点で受信したパケットを含む情報信号を他の無線受信機へ送信すると共に、前記他の無線受信機から少なくとも前記不足パケットを受信する無線通信装置と、

前記記憶装置に蓄積された不完全なパケットを含む情報信号と前記無線通信装置を介して受信したパケットを含む情報信号とを合成して前記基地局から送信された本来の情報信号を復元する信号処理装置と、

を備えたことを特徴とする相補ネットワークを用いた無線受信機。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、マルチキャストサービスなどを行なう基地局から無線送信されるパケット単位の情報信号を特定のエリア内で受信する相補ネットワークを用いた無線受信方式およびその無線受信機に関する。

【0002】 一般に、無線電波による情報伝送においては、遮蔽や干渉、フェージング等電波の伝搬環境の変化や通信回線の輻輳のため、情報伝達の回線を確保することが困難な場合がある(以下、この状況を単に「回線が不安定」と称する)。これを見越して、通常は基地局から情報を送信する際、情報信号の中にガードインターバ

ルを挿入したり、あるいは時間軸上に情報信号をインターリーブしたり、更には、無線伝搬路の状況に応じて変調方式や伝送方式をダイナミックに変化させることが行なわれている。また、同様に回線が不安定な状態に対応するため、周波数ダイバーシティ技術を利用することも行われている。

【0003】 一方、回線が不安定な状態を受信機側で救済する技術として、電波伝搬環境に応じて特定の距離を置いた複数のアンテナを利用する空間ダイバーシティが用いられている。また、同様に、受信機が受信できなかった部分を、プロトコルなどの助けを借りて、基地局に再送信させることも頻繁に行なわれている。

【0004】 ところで、受信機同士が通信手段を持ち、ネットワークを形成する技術については、道路交通システムにおける車車間通信と路車間通信の併用技術が知られている。この技術は、特開平10-336092号公報に詳細に開示されている。同公報によれば、交通関連情報を走行中の自動車に向けて発信する際、ある自動車が直接路車間通信で目的の情報信号を受け取れない場合に、別の自動車が路車間通信で受信した情報信号を、車車間通信を利用して受信することが提案されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 前記したように、従来の無線受信方式あるいは無線受信機は、基地局での送信時にあらかじめ信号に冗長性を待たせる技術、受信機で欠落した部分を基地局から再送する技術やダイバーシティ技術を利用することで伝搬環境の劣化に対処してきたが、これらはいずれも回線確保率の改善を目的とするもので、あくまで高い頻度で基地局と受信機との回線が接続されている必要があり、伝搬環境の劣悪化により、回線の確保が困難な場合には対処できない。また、ミリ波や準ミリ波を利用する場合や受信機が移動しながら情報信号を受信する場合には、建物などにより電波は容易に遮断されてしまい、その遮断された部分は修復できない。

【0006】 さらに、従来技術によれば、信号伝送の途中で回線が遮断された場合、途中まで受信した断片的な情報信号を利用することが困難であり、再度接続できたときにあらためて必要な情報を再送信してもらう必要があった。また、受信機同士が通信手段を持ち、ネットワークを形成する技術も存在するが、各受信機で収集した不完全な情報信号を共有して相補的に情報信号を再構築するまでには至っていない。

【0007】 したがって、通信、放送のマルチキャストサービスの実現において、無線電波の伝搬環境に遮蔽や干渉などがあり無線回線が不安定な状態においても、基地局から送信された情報信号を受信者に確実に伝えることが望まれていた。

【0008】 本発明は、前記問題点を鑑み創案されたものであり、複数台の受信機が受信機同士で無線信号を送

受信し合う安定したネットワークを互いに構築し、各受信機が受信した情報信号を断片的なものを含めて共有し、相補的に信号を復元して受信することにより、基地局からの無線回線が不安定な場合においても、効率的に、かつ、確実に情報信号を受信することのできる相補ネットワークを用いた無線受信方式およびその無線受信機を提供することを目的とする。

【0009】そして、本発明は、マルチキャストを目的とする情報信号を受信する場合、受信機は複数台存在し、この際に、個々の受信機において部分的、断片的な情報信号のみしか受信していなくても、情報信号を受信する受信機全てにより情報信号を網羅できている場合には、各受信機がネットワークを組み、情報を共有し、情報信号を復元することで、受信機全てが情報信号を受信したことと同一となることに着目してなされたものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記課題を解決するために請求項1に記載されたように、基地局から無線送信されたパケット単位の情報信号を受信する複数の無線受信機が構成する相補ネットワークを用いた無線受信方式であって、前記情報信号を受信する複数の無線受信機間でネットワークを構築し、前記各無線受信機が受信した断片的で不完全なパケットを含む情報信号をそれぞれ蓄積し、前記ネットワークを介して他の無線受信機から少なくとも不足するパケットを収集し、前記蓄積されたパケット単位の情報信号を管理し、前記情報信号を構成するパケットを再構成するために必要な管理情報により、前記基地局から無線送信された情報信号を復元することとしたものである。

【0011】このように構成することにより、マルチキャストサービスを行なう通信または放送の基地局から無線により送られた情報信号を特定エリア内で複数の受信者が同時に受信する場合、各無線受信機は、情報信号の複数の受信者が受信者同士で送受信し合う無線ネットワークをお互いに構成した状態で、基地局から受信した情報信号を断片的あるいは部分的なものまで含めて蓄積し、この蓄積した情報を受信者同士のネットワークを経由して共有し合うことで、相補的に、基地局が送信した本来の情報信号を復元することができる。従って、サービスを行なう基地局から受信局までの無線伝搬路に遮蔽や干渉により信号劣化のある環境においても効率的かつ確実に情報信号を受信できる。

【0012】また、本発明は、請求項2に記載されたように、基地局から無線送信されたパケット単位の情報信号を受信する複数の無線受信機が構成する相補ネットワークを用いた無線受信機であって、前記情報信号を受信し、パケット単位で蓄積する記憶装置と、前記蓄積されたパケット単位の情報信号を管理し、前記情報信号を構成するパケットを再構成するために必要な管理情報と、

前記記憶装置に蓄積されたパケットの所有情報とにより不足するパケットを把握し、前記無線受信機間で前記不足パケットを送受信する際のやりとりを制御する制御装置と、前記制御装置による制御の下、前記記憶装置に蓄積された、もしくはその時点で受信したパケットを含む情報信号を他の無線受信機へ送信すると共に、前記他の無線受信機から少なくとも前記不足パケットを受信する無線通信装置と、前記記憶装置に蓄積された不完全なパケットを含む情報信号と前記無線通信装置を介して受信したパケットを含む情報信号とを合成して前記基地局から送信された本来の情報信号を復元する信号処理装置とを備えた無線受信機にかかるものである。

【0013】このように構成することにより、基地局から情報信号を受ける無線受信機は、内蔵する制御装置を介し、無線通信装置を用いて受信機間で受信機同士の安定した高速ネットワークを形成し、当該ネットワークを介して自身の記憶装置に蓄えられた、もしくはその時点で受信したパケットを含む情報信号を他の受信機に送る一方で、蓄積されたパケット単位の情報信号を管理し、情報信号を構成するパケットを再構成するために必要な管理情報と、記憶装置に蓄積されたパケットの所有情報とにより不足するパケットを把握し、当該不足するパケットあるいは全てのパケットを他の受信機から受け取る。無線受信機は、制御装置によるコントロールの下、自身で受信したパケット信号と他の受信機から受信したパケット信号とに基づき、信号処理装置を用いて基地局が送信した本来の情報信号を復元することで番組やデータを視聴もしくは利用できるようになる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明にかかる実施の形態を、図面を参照して説明する。図1は、本発明における相補ネットワークを用いた無線受信方式および無線受信機の構成を示すシステム構成図である。ここでは、情報信号を配信する放送や通信のマルチキャストサービスとして、地上波放送、衛星放送、道路交通管制システムなどを想定する。

【0015】図1において、基地局1は、パケット単位で構成される情報信号を多くの受信者に無線により供給する送信局である。そして、この基地局1から送信される情報信号を受信する受信者は、移動体上の受信機や携帯受信機2～4（以下、総称して単に「受信機」とする）により送信情報を享受する。

【0016】このとき、基地局1から受信機2～4に対する無線電波の伝搬距離は、受信機2～4間のそれに比べて遠い。そして、基地局1から受信機2～4までの環境は、受信者の移動、あるいは、情報信号が基地局1から届くまでの周辺の地形や建物高さなどの変化に伴い電波の受信条件が変化する不安定な回線環境である。従って、単一の受信機2のみで受信する場合、情報信号を受信できない場合がある。一方、受信機2～4間で無線に

よる高速（相補）ネットワーク10を組めば、受信機2～4間は近距離にあるので、常に安定で高速に接続できる条件が形成される。

【0017】図1に示す実施形態では、基地局1から送信されるパケット情報信号を3台の受信機、受信機2、受信機3および受信機4が受信する環境を想定している。ここでは、説明の簡略化のため3台の受信機としたが、その数はその時々受信者の環境に応じて2台以上の任意の値をとる。受信機2は、信号受信装置21、制御装置22、記憶装置23、無線通信装置24、信号処理装置25で構成される。他の受信機3、4も同様のコンポーネントを備えて構成されている。

【0018】信号受信装置21は、基地局1からの情報信号を受信するためのアンテナ、受信回路（図示せず）などを有している。また、記憶装置23は、制御装置22による制御の下、信号受信装置21を介して受信された情報信号を受信し、パケット単位で蓄積するものである。そして、この記憶装置23は、信号受信装置21で受信された情報信号以外にも、後記する無線通信装置24で相補ネットワークを通じて受信した情報信号や信号処理装置25で復元した情報信号も蓄積することができるものとする。さらに、制御装置22は、記憶装置23に蓄積されたパケット単位の情報信号を管理し、その情報信号を受信機2～4間で送受信する際のやりとりを制御するためのものである。

【0019】無線通信装置24は、基地局1から送信される情報信号より高速に動作する双方向の送受信インタフェース（図示せず）を有し、制御装置22を介して記憶装置23に蓄積された、もしくはその時点で受信した断片的で不完全なパケットを含む情報信号を他の受信機3、4へ送信すると共に、他の受信機3、4から送信された断片的で不完全なパケットを含む情報信号を受信する機能を有している。また、信号処理装置25は、制御装置22から得られるパケット単位の情報信号に関する管理情報を基に、受信したパケット信号を基地局1から送信された本来の情報信号に復元する機能を持っている。

【0020】受信機2において、基地局1によってマルチキャスト送信される情報信号は、信号受信装置21で受信され、その後、制御装置22を経て記憶装置23に蓄積される。このことにより、受信者は、受信機2内蔵の信号処理装置25を介し情報信号上の番組やデータを視聴もしくは利用することができる。ここでは、基地局1と受信機2との間の無線回線が不安定なため、記憶装置23に蓄えられる情報信号は、パケット単位の断片的な信号であり、そのままでは利用できない。そこで、制御装置22に接続された無線通信装置24を用いて受信機2および受信機3、4との間で受信機同士の相補ネットワーク10を形成している。

【0021】受信機2は、受信機2が内蔵する記憶装置

23に蓄えられている、もしくはその時点で信号受信装置21が受信した断片的なパケット信号を、制御装置22を経て、受信機3および受信機4に送る一方、受信機3や受信機4で受信した断片的な情報信号を受け取る。そして、受信機2をもつ受信者は、その受信機2で受信した断片的な情報信号と、受信機3、受信機4から受信した断片的な情報信号とに基づき、制御装置22と信号処理装置25を用いて、基地局1から送信された本来の情報信号を復元し、番組やデータを視聴もしくは利用できるようになる。

【0022】このことにより、相補ネットワーク10を用いた無線受信機（受信機2～4）は、信号伝送回線を擬似的に確保でき、無線回線環境の変動が激しい移動体での受信においても、通信、放送のマルチキャストサービスの安定した受信が可能となる。このことは、基地局から言えば、各受信機に対する安定した無線回線を必ずしも確保しなくてもよいことになるため、情報を送信する基地局側の負担を軽減する効果も合わせ持つことになる。

【0023】なお、前記した実施形態において、情報信号を復元する信号処理操作は、各受信機2～4で情報を集め、各受信機2～4で同様に行なうことを想定したが、例えば、高速道路上を走行する車群あるいは住宅群のように受信機2～4間の相補ネットワーク構成が、長い時間安定している場合には、いずれか1台の受信機2（3、4）が親となって信号処理操作を行い、復元が完成した情報信号を残る受信機3および受信機4（2および4、2および3）に配信することも考えられる。

【0024】断片的なパケット信号を集めて本来の情報信号を復元する操作に関して以下に説明する。元来、パケット通信では、データストリームを幾つかのデータ部分に区切り、これらデータ部分をパケット信号として回線網を介して送信し、また、受信したパケット信号を分解および再配置することにより元のデータストリームを再生している。同時に、再送処理が行われており、受信側装置では受信したパケット信号の誤り検出を行って、誤りのあるパケット信号については送信側装置へ再送を要求し、送信側装置ではこの再送要求に応じて同じパケット信号を再度送信することが行われている。

【0025】本発明実施形態において、各受信機2～4は、各時間に送られている情報信号のパケットを再構成するために必要な管理情報（以下、パケット再構成テーブル）を受信できている、あるいは相補ネットワーク10が情報を共有していることにより、あらかじめ持っているものとする。従って、パケット再構成テーブルをもとに、各受信機2～4において、制御装置22は、正しく受信できたパケット及び、受信できなかったパケットのリストを作成することができる。

【0026】このリストを基に、各受信機2～4間の相補ネットワーク10でパケットの交換を行い、情報信号

を復元するのに必要なパケット信号を入手できる。そして、制御装置22によるコントロールの下で先に入手しているパケット再構成テーブルに基づいてパケット信号を再合成、再生処理して本来の情報信号を復元するものとする。

【0027】以下、ネットワークを用い、正しく受信できなかったパケットを再合成、再生処理して本来の情報信号に復元する方法について具体的に説明する。正しく受信できなかったパケットを補う方法は数パターンある。そのパターンを以下の<表1>に示す。すなわち、受信機2、3、4のうち、1つの受信機が仮親局となる場合とならない場合、1台の受信機に一旦全てのパケットを集める場合と各受信機が個別に補充していく場合の4通りに大別できる。これらは、ネットワークの形態、

	各受信機が個々に補充	1台の受信機に全て集める
仮親局あり	(事例 2)	(事例 1)
仮親局なし	(事例 4)	(事例 3)

【0030】

【表2】

	所有パケット (正しく受信できた)
受信機2	b, c
受信機3	a, c
受信機4	c

【0031】(事例1) 仮親局ありでパケット信号を一箇所に集める場合：(図1参照)

受信機2が仮親局となり、受信機4に一旦全てのパケットを集める場合で説明する。受信機2が内蔵する制御装置22は、無線通信装置24を介して各受信機3、4の制御装置22と連絡をとり、各受信機におけるパケットの所有情報とパケット再構成テーブルとを比較し、<表2>に示した状況を把握する。受信機4に全てのパケットを集めるために、受信機2の制御装置22は、受信機3の制御装置22に対して受信機3の記憶装置23にあるパケットaの受信機4への送信を要求する。同時に受信機2の制御装置22は、自身の記憶装置23にあるパケットbを受信機4に送信する。

【0032】以上の操作により、受信機4は全てのパケットa、b、cを所有することができる。受信機2内蔵の制御装置22は、受信機4内蔵の制御装置22に対して、受信機2および受信機3に、完成した情報信号(パケットa、b、c)もしくは、受信機2および受信機3の各々不足するパケットaおよびbを送信するように要求する。情報信号の復元は、パケット再構成テーブルを用いて各受信機2～4の信号処理装置25において行なう。

【0033】前記した手順は、相補ネットワークの接続が長い時間変化がない場合に有効である。しかし、情報を一旦集めた受信機4から情報信号を受信できるまで、受信機2および受信機3は、不足しているパケットをもらうことができないため、ネットワークの接続が切れやすい場合はあまり有効ではない。また、(事例1)で

特に、ネットワークを構成する受信機が長時間に渡って変化しないか、比較的頻繁に変化するかに応じて選択することができる。

【0028】なお、一度のネットワーク形成で不足している全てのパケットを集めることは必ずしも必要ではなく、各受信機2～4のパケットを効率的に増やしていく、複数回のネットワーク形成で基地局1から送信される情報信号の全てのパケットを集めてもよい。以下、説明を簡略化するために基地局1から送信される情報信号が3つのパケットa、b、cから成るものとし、各受信機2、3、4で正しく受信できたパケットが<表2>に示す状況にあるものとして説明を行なう。

【0029】

【表1】

は、パケットを一旦集める受信機を最も少ない数のパケットを所有している受信機4として説明したが、パケットを一旦集める受信機を最も多くのパケットを所有している受信機2、3としたほうが効率的であることはいうまでもない。

【0034】(事例2) 仮親局ありで、パケット信号を一箇所に集めない場合：(図1参照)

受信機2が仮親局となり、受信機2がパケットの受け渡しを指示する場合について説明する。受信機2に内蔵されている制御装置22は、無線通信装置24を介して各受信機3、4と連絡をとり、各受信機3、4のパケット所有情報とパケット再構成テーブルとを比較し、<表2>に示す状況を把握する。

【0035】そして、受信機2がパケットの受け渡しについて指示を行なう。パケットaについては、受信機3のみが、パケットbについては受信機2のみが所有している。そのため、例えば、受信機2の制御装置22は、受信機3内蔵の制御装置22に、受信機3の記憶装置23にあるパケットaについて受信機2および受信機4への送信を要求する。さらに、受信機2は、その記憶装置23にあるパケットbを受信機3および4へ送信する。以上の操作により、各受信機2～4は、全てのパケットa、b、cを所有することができ、パケット再構成テーブルを用いて各受信機2～4の信号処理装置25において情報信号の復元を行なう。

【0036】前記した手順は、仮親局に一旦情報を集めるため、相補ネットワークの接続が比較的長い時間変化のないことが必要であるが、相補ネットワークの接続

が、パケットの受け渡しが完結する前に、たとえ切れたとしてもそれぞれの受信機のパケット数を増やしていくことができる。

【0037】（事例3）仮親局なしでパケット信号を一箇所に集める場合：（図1参照）

ネットワークを構成する受信機2がローカルサーバとして機能する場合について説明する。各受信機3、4が内蔵する制御装置22は、受信機2と交信する度に、自身が所有し、受信機2が所有していないパケットを受信機2に送信する。逆に、受信機3、4の制御装置22は、受信機2が所有し、自身が所有しないパケットを受け取る。その結果、受信機2は、a、b、cの全てのパケットを所有し、受信機2と交信した受信機3、4も最終的に全てのパケットa、b、cを所有できる。以上の操作により、各受信機2～4は、全てのパケットa、b、cを所有することができ、パケット再構成テーブルを用いて各受信機2～4が内蔵する信号処理装置25において情報信号の復元を行なう。

【0038】この手順は、ローカルサーバ（受信機2）と交信するにつれて各受信機3、4のパケット数が増えていくため、相補ネットワークの接続が比較的変わりやすい場合にも有効である。

【0039】（事例4）仮親局なしでパケット信号を一箇所に集めない場合：（図1参照）

各受信機2～4が内蔵する制御装置22は、自身の記憶装置23にあるパケットとパケット再構成テーブルとを比較し、受信機2ではパケットaが、受信機3ではパケットbが、受信機4ではパケットa、bが各々欠けていることを把握する。同様に、受信機2ではb、c、受信機3ではa、c、受信機4ではcの各パケットが正しく受信されたことを把握する。そこで、パケットが欠けていることを認識した各受信機2～4の制御装置22は、他の受信機が交信してきたとき、あるいは他の受信機と交信するときに、接続した他の受信機とパケットを交換する。

【0040】例えば、受信機2が受信機3と接続したときに、受信機2の制御装置22は、受信機3の制御装置22に対し、自分にパケットaが欠けている情報を示し、これを受け取った受信機3の制御装置22は、パケットaを受信機2へ送信する。同様に、受信機3の制御装置22は、受信機2の制御装置22に対し、自分にパケットbが欠けている情報を示し、これを受け取った受信機2の制御装置22は、パケットbを受信機3へ送信する。その後に、受信機2が受信機4と接続した場合には、受信機4の制御装置22の情報提示に対して受信機2がパケットa、bを受信機4に送信する。受信機2～4が出会う順番が異なっても同様の操作でパケットの受け渡しが可能である。

【0041】前記操作により、各受信機2～4は、全てのパケットa、b、cを所有することができ、パケット

再構成テーブルを用いて各受信機2～4の信号処理装置25において情報信号の復元を行なう。この手順は、相補ネットワークの接続が比較的短時間で変化する場合に有効である。

【0042】図2から図6は、いずれも本発明の適用例を示す図であり、第1の適用例として、安定した受信機間ネットワーク（車群）への適用例、第2の適用例として、流動的な受信機間ネットワーク（群集）への適用例、第3の適用例として、1対1通信でマルチキャスト情報を取り扱う場合への適用例、第4の適用例として、帯域分割と受信機の分担への適用例、第5の適用例として、衛星放送の固定受信および移動受信への適用例のそれぞれを示す。なお、図2～図6において、図1と同一番号が付されたブロックは、図1に示すそれと同じとする。

【0043】図2に示すように、高度道路交通システムにおいて、例えば、高速道路上を走る複数の自動車が安全に滞りなく走行できるように、これらの自動車の走行を制御し、ある車群を形成することが検討されている。このような環境にある自動車は車間や車速が安定しているので、車車間通信による高速ネットワークを安定に構成することができる。この状態で、衛星放送あるいは地上放送を受信するものとする。

【0044】図2に示す第1の適用例では、3台の自動車が連なって走行しており、この瞬間では先頭車両が山により電波の遮蔽を受けはじめ、最後尾の車両は路面反射によるマルチパス波を受信している一方、先頭から2台目の車両は安定した電波の受信環境にある。各車両は移動中であるため、この受信環境は時々刻々変化しており、次のタイミングでは、2台目の車両が電波の遮蔽される領域に入り、最後尾の車両が良好な受信環境となると、この最後尾の車両が電波の遮蔽される領域に入るときは、先頭車両の受信環境が良好になる。

【0045】ここで、3台の車両間に車車間通信による高速ネットワークを形成すれば、ネットワークを構成する3台の車両は、情報信号を受信し続けることが可能となる。車群を形成する車両の台数が多く車両距離の総和が長ければ、いずれかの車両が良好な受信環境にある確率は増す。高速道路上の走行では、比較的長い時間同じ組み合わせの車群を形成して走行できるので、例えば、2台目の車両を親機として情報を集中し、1台で情報信号を復元後、前後2台の車両に同じ情報を配信することも可能である。

【0046】図3に第2の適用例が示されている。広場などに大勢の人がいる中で、受信者が複数人いて（図3では4人（受信機2）～（受信機5））、例えば、地上波放送を受信している場合、周囲の人などの高さや受信機の高さとの間には大きな違いがないため、各受信機は、基地局からの情報信号を受信するための十分な見通しが得られず電波が遮蔽される場合がある。これらの人

たちの間で無線（相補）ネットワークを形成する。なお、各受信者（受信機2～受信機5）は、それぞれの方向に移動中であり、相補ネットワークの構成は、適宜変更される。

【0047】図3に示すように、ある受信者（受信機2）は、他の歩行者（6）から遮蔽を受けて、基地局1からの情報信号を受信できないので、基地局1から遮蔽を受けていない受信者（受信機3）から情報信号（断片的な情報信号を含む）をもらう。また、ある受信者（受信機4）は、他の受信者（受信機5）により遮蔽を受けて基地局1からの情報信号を受信できていないので、その他の受信者（受信機3、5）から情報信号をもらう。

【0048】このように、受信者の行動は個々に異なるので、相補ネットワークを組むグループは流動的であり、グループを構成する受信機の組み合わせは時間とともに変わる。各受信機が受信した断片的な情報信号は、ネットワークを構成する各受信機に送信され各受信機間で共用され、各受信機は各自で情報信号を復元する。

【0049】図4に第3の適用例が示されている。ここでは、図3に示す第2の適用例と同様に、広場などに大勢の人がいる中で、1対1の通信型サービスを経て、ウェブ（Web）等のマルチキャスト型情報を利用している場合、図3に示す遮蔽の他に通信回線の輻輳の問題が生じる。この場合、無線の伝搬環境が良好にも関わらず回線が確保できない状況が生じる。なお、各受信者（受信機2～受信機5）は、それぞれの方向に移動中であり、相補ネットワークの構成は、適宜変更される。

【0050】図4に示すように、ある受信者（受信機2）は、他の歩行者（6）から遮蔽を受けて、基地局1からの情報信号を受信できないので、基地局1から遮蔽を受けていない受信者（受信機3）から情報信号（断片的な情報信号を含む）をもらう。また、ある受信者（受信機5）は、輻輳により基地局1からの情報信号を受信しにくいので、その他の受信者（受信機3、4）からの情報信号をもらう。

【0051】ここでは、受信者同士の相補ネットワークを構築することで、別の受信者が先に同じ情報にアクセスしており、何らかの情報を既に持っているか、あるいは現在受信中の場合に、その信号を分けてもらうことで、これからアクセスしようとする受信者は、回線の継続時間あるいは通信回線そのものを節約でき、より安定した環境で情報信号を受信できる。この場合、当然、図3に示す適用例で得られる遮蔽に対する効果を有する。

【0052】図5に第4の適用例が示されている。ここでは、例えば、地上デジタル放送の場合、信号帯域内をいくつかのセグメントに分けて、テレビ放送、音声放送およびデータ放送を両立して放送するものとする。

【0053】この場合のように、信号を特定の周波数帯域のセグメントに分割して受信しても何らかの断片的なパケット単位の情報信号が受信できる放送サービスがあ

る場合、そのサービスをお互いに近接して受信する者同士でネットワークを形成し、各セグメントを各受信機で分担して受信することで、目的の放送番組を視聴することが可能となる。

【0054】一般に、信号伝送路の回線マージンは、信号帯域に依存し周波数帯域が小さいほど大きくなる。また、マルチパスにより干渉がある場合には、特定の周波数帯域が受信できていなくとも、他の周波数帯域が受信可能な場合も多い。従って、この場合、周波数帯域を分割して複数の受信機で分担すればよい。

【0055】図6に第5の適用例が示されている。ここでは、衛星放送を家庭もしくは移動しながら受信しているものとする。家庭で衛星放送を受信する場合、建物に設置された受信機（アンテナ）と軌道上にある衛星との間に電波を遮断する障害物がなければ、通常は問題なく受信できる。しかしながら、激しい降雨があると降雨減衰のため電波は家庭に届きにくくなるので、結果として受信できなくなる。

【0056】激しい降雨は局地的な現象であるので、住居ブロック内の狭いネットワークと住居ブロック間の広いネットワークを事前に組んでおくことで、各家庭にある受信機は、降雨の間に受信した断片的な情報信号を共有し合うことで復元した情報信号を受信することができる。

【0057】一方、建物に設置された受信機（アンテナ）と軌道上にある衛星との間に電波を遮断する障害物がある家庭や、また、移動中にビル陰などにより衛星との間に遮蔽が生じる移動体での受信者に対しては、建物と建物、建物と移動体、あるいは移動体と移動体といった組み合わせの受信機間のネットワークを形成し、受信した断片的な情報信号の交換、共有による情報信号の復元を行なうことで、目的の情報信号を視聴することが可能となる。

【0058】なお、図1に示す本発明実施形態において、無線通信装置24は、基地局1から送信される情報信号より高速に送受信できる双方向のインタフェースを持つものとして説明したが、構築されるネットワークの転送速度が比較的遅い場合には、内蔵する記憶装置23に一旦送受信パケットをバッファリングして処理した後送受信することで代替しても構わない。

【0059】また、本発明実施形態では、蓄積されたパケット単位の情報信号を管理し、情報信号を構成するパケットを再構成するために必要な管理情報と記憶装置23に蓄積されたパケットの所有情報とを比較することによって不足するパケットを把握し、当該不足するパケットを他の受信機から受け取るものとして説明したが、他の受信機から受信した全てのパケットを受け取ってもよく、また、不足パケットについては送信側、受信側での判断の区別を要しないものとする。

【0060】

【発明の効果】以上説明のように本発明によれば、マルチキャストサービスを利用する複数台の受信機が受信機同士で無線信号を送受信し合う安定した高速なネットワークを互いに構築し、各受信機が受信した情報信号を断片的なものを含めて共有し合い、相補的に信号を復元して受信することにより、サービスを行なう基地局から受信局までの無線伝搬路に遮蔽や干渉により信号劣化のある環境においても効率的かつ確実に情報信号を受信できる。

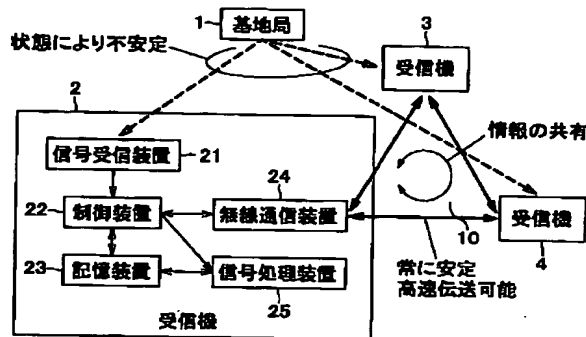
【0061】また、本発明によれば、各受信機は信号伝送回線を擬似的に確保でき、無線回線環境の変動が激しい移動体での受信においても、通信、放送のマルチキャストサービスの安定した受信が可能となる。このことは、基地局から言えば、各受信機に対する無線回線を必ずしも確保しなくてもよいことになるため、情報を送信する基地局側の負担を軽減する効果もあわせ持つ。

【0062】また、本発明は、断片的な情報信号を利用する技術にかかるものであるため、多くの受信機が基地局と接続されている場合には、受信した情報信号の利用効率が上がり、特に、受信する信号を分担する機能を取り入れることで、1対1の通信型サービスを利用して受信する場合に問題となるトラフィックの輻輳なども軽減できる。

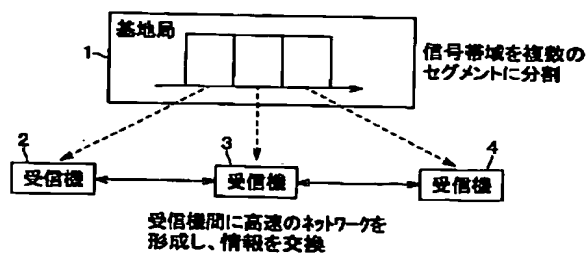
【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明における相補ネットワークを用いた無線受信方式および無線受信機の実施形態を示すシステム

【図1】



【図5】



構成図である。

【図2】 本発明の相補ネットワークを用いた無線受信機を安定した受信機間ネットワーク（車群）へ適用した場合の一例を示した模式図である。

【図3】 本発明の相補ネットワークを用いた無線受信機を、流動的な受信機間ネットワーク（群集）へ適用した場合の一例を示した模式図である。

【図4】 本発明の相補ネットワークを用いた無線受信機を、1対1通信でマルチキャスト情報を取り扱う場合に適用した場合の一例を示した模式図である。

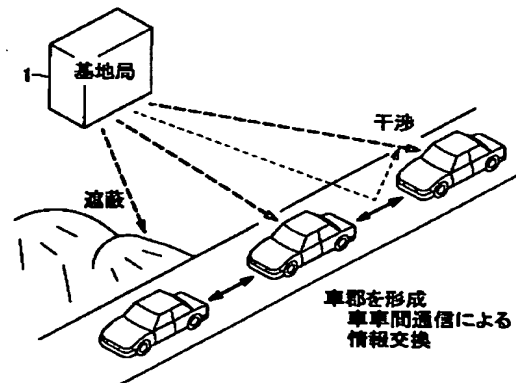
【図5】 本発明の相補ネットワークを用いた無線受信機を、帯域分割と受信機の分担に適用した場合の一例を示した模式図である。

【図6】 本発明の相補ネットワークを用いた無線受信機を、衛星放送の固定受信および移動受信へ適用した場合の一例を示した模式図である。

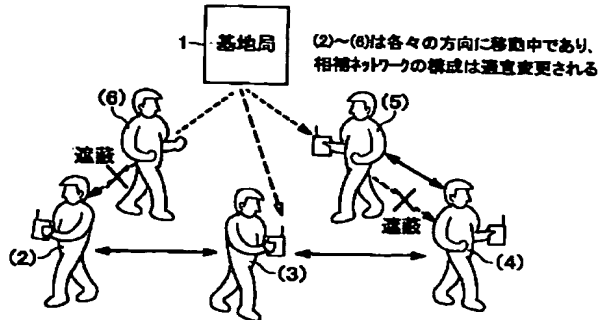
【符号の説明】

- 1…基地局
- 2（3、4）…受信機
- 10…相補ネットワーク
- 21…信号受信装置
- 22…制御装置
- 23…記憶装置
- 24…無線通信装置
- 25…信号処理装置

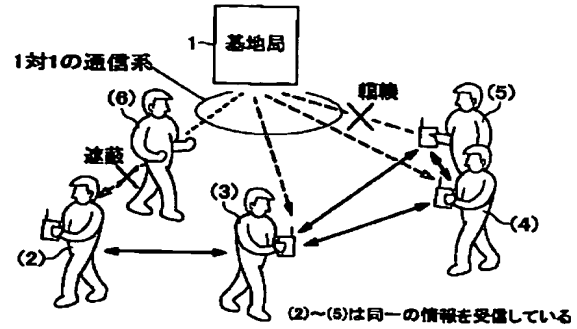
【図2】



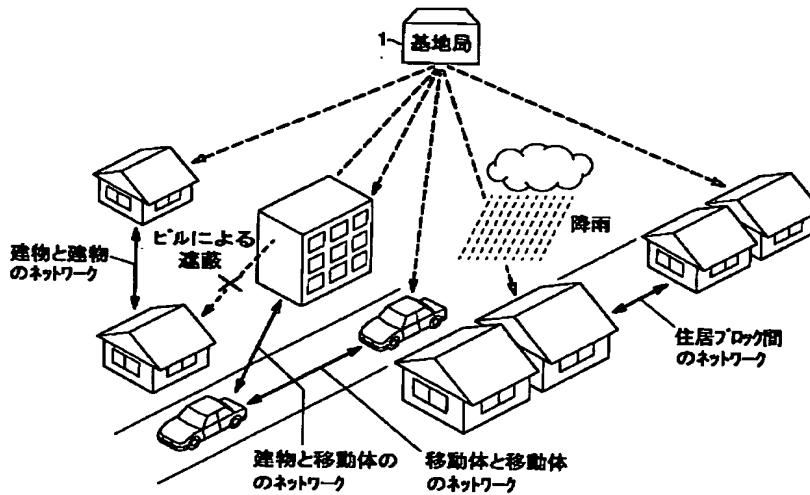
【図3】



【図4】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 杉之下 文康
東京都世田谷区砧一丁目10番11号 日本放
送協会 放送技術研究所内

Fターム(参考) 5K067 AA02 AA03 AA33 BB03 BB04
BB21 CC08 EE02 EE10 EE22
EE25 GG11 HH22 HH23